

神戸大学工学部 正員 神田 徹
三井造船 正員 森田 哲也
銭高組 正員 ○岡本 剛士

1. まえがき 利水用貯水池操作において、流入量の長期にわたる高精度の予測が望まれることはいうまでもないが、現在の予測能力では限界がある。そこで本研究では、この予測にかわるものとして、種々の変動パターンをもつ流況をいくつかのクラスに分類することにより貯水池操作に役立てることを検討した。すなわち、次のような貯水池操作が考えられる。①過去の流況をある特性量によりいくつかのクラスに分類する。②将来流況が①で分類したいずれのクラスに属するかを決定する。③将来流況が属するクラスを代表する最適放流ルールを将来流況に適用して貯水池操作を行う。

本研究は以上の観点より渇水流況を対象とした分類手法を提示し、模擬発生流況への適用による検討を行ったものである。

2. 貯水池システムの諸元 対象とした貯水池システムは利水を目的とした単一貯水池で、操作期間は有限な一定期間である。貯水池流入量として次の渇水流況を用いた。すなわち、1次のマルコフ過程に従う流入量時系列を多数組発生させ、目標放流量（一定）を放流し続ける（無節水放流）場合に、全期間にわたる目標放流量の放流が可能でないような流況である。このような渇水流況を780組発生させた。貯水池操作に関しては、特定の被害関数の全期間にわたる値を最小化するように各期間の放流量（最適放流ルール）を定める。これには各渇水流況に対してDPを用いた。

表-1 特性量の種類

特性量	記号
渇水終了時間	t_d
渇水開始時間	t_0
渇水継続期間	d
渇水期間の流入量平均	$\bar{Q}_d$
全期間の流入量平均	$\bar{Q}_a$
最大需加不足水量	V_d
渇水継続期間の流入量に対する $\bar{Q}_a$ からの分散	E_d
全期間の流入量に対する $\bar{Q}_a$ からの分散	E_a

3. 渇水流況の分類手法 本研究で提示する分類手法は貯水池操作に関して有効な分類法であり、その手順は、まず780組の渇水流況群を時系列特性量によりクラス分けし、そのクラス分けの適切度がある指標で評価するというものである。

表-1は渇水流況の特性量であり、各渇水流況に対してこれらの特性量を求めておく。これらの特性量の各々に上限値、下限値を定め、その間をいくつかのクラスに区分し各クラスに渇水流況を振り分けることによりクラス分けを行う。このときのクラスの数全区分数という。

次にクラス分けの適切度を評価する指標について以下に述べる。①全区分数が n であるときの第 j クラス（ $j=1, 2, \dots, n$ ）に属する渇水流況の組数を m とする。②渇水流況 I_k^j に対して無節水放流を行った場合の渇水被害を p_k^j （ $k=1, 2, \dots, m$ ）とする。③渇水流況 I_k^j に対する最適放流ルール（上述）を 0_k^j で表わす。 0_k^j を渇水流況 I_l^j （ $l \neq k$ ）に適用したときの渇水被害を P_{lk}^j とする。これらの量を用いて、図-1に示す2種類の指標 α, β を設定した。計算結果によれば α, β ともに同様の結果を得たので、以下では β について示す。

4. シミュレーション結果と考察 図-2は全区分数 $n=9$ とし、1種類の特性量を用いた分類（1次元分類）



